

**Requested document:****[JP2003011833 click here to view the pdf document](#)**

## ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

**Patent Number:**

Publication date: 2003-01-15

Inventor(s): NAKATANI YOSHIO; OBATA YOSHIFUMI; OSUGA AKIRO; SASAGUCHI NOBUYUKI

Applicant(s): KOYO SEIKO CO

Requested Patent:  [JP2003011833](#)

Application Number: JP20010199677 20010629

Priority Number(s): JP20010199677 20010629

IPC Classification: B62D5/04; G01L3/10; G01L5/22

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To alleviate stress following fluctuation of peripheral temperature, prevent damages of circuit components and a circuit pattern, and stably carry out steering assistance based upon accurate detected torque by a control board of a torque sensor for detecting steering torque.

**SOLUTION:** The control board 5 is housed in an interior of a board box 50 formed on a housing H, one side of the control board 5 fixed and supported on a support face 51 by a set screw 53, and another side is supported on a support face 52 via an elastic body made spacer 6. Support rigidity is enhanced by holding the spacer 6 between the support face 52 and a cover plate 54 closing off the board box 50.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

---

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-11833

(P2003-11833A)

(43)公開日 平成15年1月15日(2003.1.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 6 2 D 5/04  
G 0 1 L 3/10  
5/22

識別記号

F I  
B 6 2 D 5/04  
G 0 1 L 3/10  
5/22

テマコート<sup>®</sup>(参考)  
2 F 0 5 1  
F 3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願2001-199677(P2001-199677)

(22)出願日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(71)出願人 000001247  
光洋精工株式会社  
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
(72)発明者 中谷 宣雄  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内  
(72)発明者 小幡 佳史  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内  
(74)代理人 100078868  
弁理士 河野 登夫

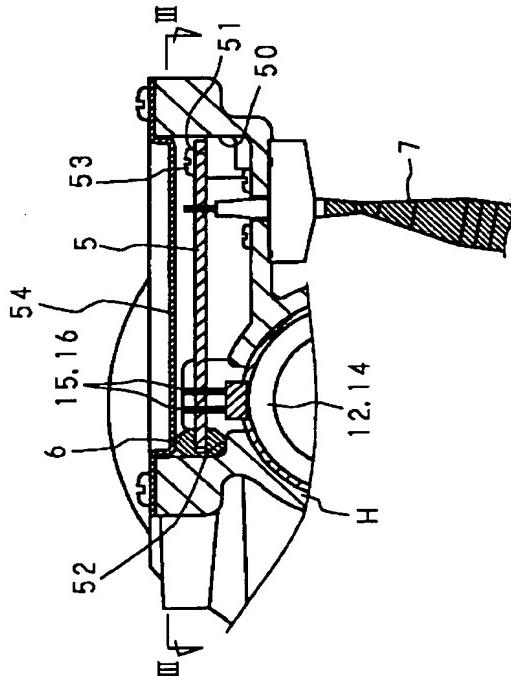
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57)【要約】

【課題】 操舵トルク検出用のトルクセンサの制御基板に、周辺温度の変動に伴って発生する応力を緩和し、回路部品及び回路パターンの損傷の発生を未然に防止して、正確な検出トルクに基づく操舵補助を安定して行わせる。

【解決手段】 ハウジングHに形成された基板ボックス50の内部に制御基板5を収納し、この制御基板5の一側を、止めねじ53により支持面51に固定支持し、同じく他側を、弾性体製のスペーサ6を介して支持面52に支持する。またスペーサ6を、基板ボックス50を閉止する蓋板54と支持面52との間に挟持して支持剛性を高める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵軸の中途に構成された操舵トルク検出用のトルクセンサを、前記操舵軸を支持するハウジングに取付けた制御基板に接続し、前記トルクセンサに対する給電及び出力取り出しを前記制御基板を介して行わせる構成としてある電動パワーステアリング装置において、

前記制御基板は、前記ハウジングに一体形成された基板ボックスの内部に、その一側を固定支持し、他側を弹性体製のスペーサを介して弹性支持して取付けてあることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記スペーサは、前記基板ボックス内部の制御基板の支持面と、該基板ボックスを閉止する蓋板との間に挟持してある請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 前記制御基板の固定支持部と弹性支持部とは、該制御基板の長手方向両側に設定してある請求項1又は請求項2記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、操舵補助用のモータの回転力を舵取機構に加えて操舵補助する構成とした電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】舵取りのための舵輪（ステアリングホイール）の操作に応じて操舵補助用のモータを駆動し、該モータの回転力を舵取機構に伝えて操舵を補助する電動パワーステアリング装置は、操舵補助力の発生源として油圧アクチュエータを用いる油圧パワーステアリング装置と比較して、車速の高低、舵取りの頻度等、走行状態に応じた補助力特性の制御が容易に行えるという利点を有しており、近年、広く採用されている。

【0003】この種の電動パワーステアリング装置においては、操舵補助用のモータの駆動制御に用いるべく、舵輪に加えられる操舵トルクを検出する必要があり、この検出は、舵輪と舵取機構とを連絡する操舵軸の中途に構成されたトルクセンサにより行われている。

【0004】この種のトルクセンサは、従来から種々の構成にて実用化されており、その内の一つに、本願出願人による特公平7-21433号公報等に開示されたトルクセンサがある。このトルクセンサは、前記操舵軸を舵輪側の入力軸と舵取機構側の出力軸とに分割構成し、これらを細径のトーションバーを介して同軸上に連結して、前記操舵トルクの作用時に、前記トーションバーの捩れに応じた相対角変位が生じるようになると共に、前記入力軸及び出力軸の連結部位近傍に各別の円筒体を外嵌固定し、互いに対向するこれらの円筒体の端面に周方向位置が対応するように歯部を形成して、これらの歯部の形成位置を外側から囲繞するように検知コイルを配してなり、該検知コイルへのコイル電流の通電時に、前記歯部

の対向部を通る磁気回路が形成されるようになしたものである。

【0005】以上の構成により、操舵トルクの作用により入力軸と出力軸との間に相対角変位が生じた場合、両軸に嵌着された円筒体の歯部の対向関係の変化に応じて前記磁気回路の磁気抵抗が増減するから、この増減に応じた前記検知コイルのインピーダンス変化を出力として取り出すことにより前記操舵トルクを検出することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】さて、以上の如く構成されたトルクセンサは、操舵軸を支持するハウジングの内部に構成されており、該ハウジングの中途部に一体に形成された基板ボックス内部の制御基板に接続され、前記検知コイルへのコイル電流の給電と、出力としての前記検知コイルのインピーダンス変化の取り出しこそは、前記制御基板を介して行わせるようにしてある。

【0007】ところが、前記制御基板は、コイル電流の給電のための電源回路及び出力取り出しのための処理回路を構成する回路部品が実装された樹脂製の平板であり、この制御基板の取付け部となる前記基板ボックスは、アルミニウム合金等の金属材料製のハウジングと一緒に形成されている一方、このような制御基板が配設された操舵軸のハウジングの中途部は、例えば、車両前部のエンジルーム内等、周辺温度の変動が大きい環境下にあるために、前記制御基板には、金属製の基板ボックスとの間の熱膨張率の差により引張又は圧縮応力が繰り返し加わり、制御基板上の回路部品、及びこれらを接続する回路パターンの各部が損傷し、前述した操舵トルクの検出動作が阻害される虞れがあった。

【0008】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、トルクセンサに対する給電及び出力取り出し用の制御基板に、取付け部との間の熱膨張率の差に起因して周辺温度の変動に伴って発生する応力を緩和し、回路部品及び回路パターンの損傷を未然に防止して、正確な検出トルクに基づく操舵補助を安定して行わせ得る電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第1発明に係る電動パワーステアリング装置は、操舵軸の中途に構成された操舵トルク検出用のトルクセンサを、前記操舵軸を支持するハウジングに取付けた制御基板に接続し、前記トルクセンサに対する給電及び出力取り出しを前記制御基板を介して行わせる構成としてある電動パワーステアリング装置において、前記制御基板は、前記ハウジングに一体形成された基板ボックスの内部に、その一側を固定支持し、他側を弹性体製のスペーサを介して弹性支持して取付けてあることを特徴とする。

【0010】本発明においては、操舵トルク検出用のトルクセンサに対する給電及び出力取り出しのための制御

基板を、操舵軸のハウジングに設けた基板ボックス内に、一側を固定支持し、他側を弾性体製のスペーサを介して弾性支持して取付け、周辺温度が変動したとき、取付け部との間の熱膨張率の相違に起因して発生する伸縮量の差分を前記スペーサの変形により吸収して、制御基板に発生する応力を緩和し、回路部品及び回路パターンの損傷の発生を未然に防止する。

【0011】また本発明の第2発明に係る電動パワーステアリング装置は、第1発明におけるスペーサが、前記基板ボックス内部の制御基板の支持面と、該基板ボックスを閉止する蓋板との間に挟持してあることを特徴とする。

【0012】この発明においては、制御基板を弾性支持するスペーサを、基板ボックス内部の支持面と、該基板ボックスの外部への開口部を閉止する蓋板との間に挟持し、弾性支持部における支持剛性を強化して、振動等の外力の作用下における制御基板の変位を防止する。

【0013】更に本発明の第3発明に係る電動パワーステアリング装置は、第1又は第2発明における制御基板の固定支持部と弾性支持部とが、該制御基板の長手方向両側に設定することを特徴とする。

【0014】この発明においては、制御基板の固定支持部と弾性支持部とを、周辺温度の影響による伸縮量の差が大きい長手方向両側に設定し、スペーサの変形による伸縮差の吸収を有効に行わせ、制御基板の応力の発生を確実に緩和する。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は、本発明に係る電動パワーステアリング装置の要部の縦断面図である。

【0016】本発明に係る電動パワーステアリング装置は、細径のトーションバー4を介して同軸上に連結された入力軸2と出力軸3との間に、これらに後述の如く加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ1を備えている。入力軸2と出力軸3とは、筒形をなす共通のハウジングHの内部に各別の軸受20, 30を介して軸回りでの回動自在に支持されている。入力軸2の一側端部は、出力軸3の同側端部に形成された支持孔31内に適長挿入され、該支持孔31に内嵌されたブッシュ32に嵌合保持させてあり、両軸2, 3の回動が、良好な同心性を保って生じるようになしてある。

【0017】入力軸2の他側端部は、ハウジングHの一側から外部に突出させてあり、この突出端は、図示しない舵取り用の舵輪（ステアリングホイール）に連結されている。また、図示しない出力軸3の他側端部は舵取機構に連結されている。

【0018】以上の構成により入力軸2と出力軸3とは、舵取りのための舵輪の操作により入力軸2に加えられる回転トルク（操舵トルク）の作用により一体に回転することができ、このとき両軸2, 3を連結するトーシ

ョンバー4が前記操舵トルクの作用により捩れ、入力軸2と出力軸3との間には、前記トーションバー4の捩れに応じた相対角変位が発生する。この相対角変位の方向及び大きさは、前記操舵トルクの方向及び大きさに対応するから、前記相対角変位を媒介として前記操舵トルクを検出することができる。

【0019】前記ハウジングHの内部において対向する入力軸2の中途部と出力軸3の端部とには、円筒形をなす検知筒10, 11が夫々外嵌固定されており、略一定のギャップを隔てて対向するこれらの検知筒10, 11の対向端面には、周方向に夫々の半部が対向するように各複数の歯部が並設されている。このような検知筒10, 11の外側には、ハウジングHに内嵌固定された検知コイル12が、両者の対向部を囲繞するように配してあり、このような検知筒10, 11と検知コイル12により、前記操舵トルク検出用のトルクセンサ1が構成されている。

【0020】このトルクセンサ1は、前記特公平7-21433号公報に開示されているように、前記検知コイル12へのコイル電流の通電により検知筒10, 11の対向端面に形成された前記歯部を通る磁気回路を形成し、操舵トルクの作用による入力軸2と出力軸3との間の相対角変位を、これらと一体回転する検知筒10, 11の歯部の対向関係の変化に応じて生じる前記磁気回路の磁気抵抗の増減を利用して検出するものであり、前記検知コイル12のインピーダンス変化を出力として取り出す構成となっている。

【0021】更に入力軸2には、前記検知筒10の他側に位置して補償筒13が外嵌固定されており、該補償筒13の検知筒10との対向端面には、前記歯部と同数の歯部が並設されている。このような検知筒10及び補償筒13の外側には、両者の対向部を外側から囲繞するように、前記検知コイル12の一側に並べてハウジングHに内嵌固定された補償コイル14が配してある。

【0022】このような補償筒13及び補償コイル14は、周辺温度の影響による前記検知コイル12のインピーダンス変化を補償すべく設けてあり、この温度補償は、前記補償コイル14へのコイル電流の通電により、前記操舵トルクの大小に拘らず対向関係が変わらない前記検知筒10及び補償筒13の対向部を通る磁気回路を形成し、このときの補償コイル14のインピーダンスを現状の周辺温度における基準インピーダンスとして利用して、前記検知コイル12のインピーダンス変化から周辺温度に起因する変化分を排除し、正確なトルク検出値を得るべく行われる。

【0023】以上の如き検知コイル12及び補償コイル14が並設されたハウジングHには、これらの間に位置し、その外面に開口を有して基板ボックス50が一体形成されている。前記検知コイル12及び補償コイル14は、前記基板ボックス50内に取付けられた制御基板5に各別のリード15, 16を介して接続されており、検知コイル12及び補

償コイル14へのコイル電流の給電と、検知コイル12及び補償コイル14のインピーダンスの取り出しとは、前記制御基板5を介して行わせるようにしてある。

【0024】前記制御基板5は、前記検知コイル12及び補償コイル14へのコイル電流の給電のための電源回路、及び前記検知コイル12及び補償コイル14の出力（インピーダンス）取り出しのための処理回路を構成する回路部品が実装された樹脂製の平板であり、本発明に係る電動パワーステアリング装置の特徴は、以上の如き制御基板5の取付け態様にある。

【0025】図2は、制御基板5の取付け態様を示す図1のII-II線による拡大断面図、図3は、図2のIII-III線による平面断面図である。図3に示す如く制御基板5は、ハウジングHの軸方向（図の縦方向）に短く、これと直交する方向に長い矩形の平面形状を有する平板であり、該制御基板5の取付け部となる基板ボックス50は、制御基板5に対応する矩形断面を有し、その全面が外向きに開放された凹所として前記ハウジングHに一体形成されている。

【0026】図2には、制御基板5の長手方向に沿う断面が示されており、本図に示す如く基板ボックス50の内部には、長手方向両側の底部を適幅に亘って平坦化して支持面51、52が形成されており、制御基板5は、これらの支持面51、52間に架け渡すように載置され、一側の支持面51に止めねじ53により固定すると共に、他側の支持面52にスペーサ6を介して支持して取付けられている。

【0027】図4は、スペーサ6の外観斜視図である。本図に示すスペーサ6は、ゴム、樹脂等の弾性材料からなり、偏平な六角形断面を有して成形された棒体であり、一方の偏平面には、全長に亘る切り込み溝60が形成されている。制御基板5は、図中に2点鎖線により示す如く、長手方向一側の端縁を前記切り込み溝60に差し込んでスペーサ6と一緒に化し、該スペーサ6と共に前記基板ボックス50内に挿入されて、逆側の端縁近傍を前記止めねじ53により固定して取付けられている。

【0028】図2に示す如く、基板ボックス50は、長手方向の一側をハウジングHの内部に連通させ、同じく他側をハウジングHの外側に、接線方向に張り出す態様に形成されており、該基板ボックス50内に取付けられた制御基板5は、ハウジングH内への連通部において、前記リード15、16を介して検知コイル12及び補償コイル14と接続され、またハウジングH外への張り出し部において、その下面から差し込まれるハーネス7に接続されている。図3には、リード15、16及びハーネス7の接続位置に夫々の参照符号を付して示してある。

【0029】前記ハーネス7は、コイル電流の給電用の給電線、出力信号取り出しのための信号線を含んでおり、検知コイル12及び補償コイル14へのコイル電流の通電は、前記ハーネス7内の給電線、及び制御基板5上に構成された電源回路を介してなされ、また、出力として

の検知コイル12及び補償コイル14のインピーダンスは、制御基板5上に構成された処理回路、及び前記ハーネス7に含まれる信号線を介して外部に取り出される。

【0030】以上の如き制御基板5の取付け後、基板ボックス50の開口部は、蓋板54により閉止される。該蓋板54は、図1及び図2に示す如く、その周縁の内側を塗ませた凹形の平板であり、この凹形部分を基板ボックス50の開口内縁に嵌め込み、図示しない止めねじにより、前記周縁の複数か所を基板ボックス50の開口縁にねじ止めして固定されている。このように固定された蓋板54は、図2に示す如く、基板ボックス50の内部において前記スペーサ6の上部に当接し、弾性材料からなるスペーサ6を前記支持面52との間に挟持する作用をなす。

【0031】以上の構成により制御基板5は、長手方向の一側を止めねじ53により固定支持すると共に、他側を弾性体製のスペーサ6を介して弾性支持して取付けられた状態となる。図5は、この取付け状態を模式的に示す説明図であり、前記スペーサ6は、自身の弾性を模擬するコイルばねにより示してある。

【0032】図5(a)に示す如く実現された制御基板5の取付け状態において、周辺温度が上昇した場合、制御基板5及び基板ボックス50が伸長する。例えば、制御基板5がガラスを含有するエポキシ樹脂製である場合、該制御基板5の伸長量は、ハウジングHと一緒に形成されたアルミニウム合金製の基板ボックス50の伸長量よりも小さいために、該制御基板5には引張力が加わる。このとき図5(b)に示す如く、前記スペーサ6が前記伸長量の差を埋めるべく伸長し、制御基板5に作用する引張応力を軽減する作用をなす。

【0033】図5(c)は、周辺温度が低下した状態を示している。周辺温度が低下した場合、制御基板5及び基板ボックス50が収縮するが、伸長の場合と同様、制御基板5の収縮量が基板ボックス50の収縮量よりも小さいために、該制御基板5には圧縮力が加わる。このとき図5(c)に示す如く、前記スペーサ6が前記収縮量の差を埋めるべく縮短し、制御基板5に作用する圧縮応力を大幅に軽減することができる。

【0034】なお、制御基板5の材料である樹脂材の熱膨張率は種々に異なり、基板ボックス50の材料である金属材の熱膨張率よりも一般的に大きい。従って、周辺温度の変化に伴う制御基板5の伸縮量は、多くの場合、基板ボックス50の伸縮量よりも大きくなるが、この場合においても前記スペーサ6が、伸縮量の差を埋めるべく伸縮し、制御基板5に加わる圧縮又は引張応力を大幅に軽減する作用をなすことは言うまでもない。

【0035】このように本発明に係る電動パワーステアリング装置においては、トルクセンサ1への給電、及び該トルクセンサ1からの出力取り出しのために備えられた制御基板5が、これとは異なる熱膨張率を有する金属製の基板ボックス50内において、その一側を固定支持

し、他側を弾性材料製のスペーサ6を介して弾性支持して取付けられており、この取付けにより、周辺温度の変動に伴って前記制御基板5に作用する引張又は圧縮応力を大幅に軽減することができる。

【0036】従って、前記制御基板5を含めたトルクセンサ1が、車両前部のエンジンルーム内等、周辺温度の変動が大きい環境下に配設された場合であっても、温度変化に起因する引張又は圧縮応力の作用により、該制御基板5上の回路部品、及びこれらを接続する回路パターンの各部、並びに、前記リード15、16及びハーネス7の接続部における損傷の発生を未然に回避することができ、前述した操舵トルクの検出動作に支障を来すことなく、この検出結果に基づく操舵補助動作を、長期に亘って高い信頼性下にて行わせることができる。なお以上の実施の形態においては、制御基板5の長手方向一側を固定支持し他側を弾性支持してあるから、周辺温度の影響による伸縮の吸収をより効果的に行わせることができる。

【0037】また、前記制御基板5の一側を弾性支持するスペーサ6を、基板ボックス50内部の支持面52と、該基板ボックス50の開口部を閉止する蓋板54との間に挟持する構成としたから、走行中の振動等の外力の作用下での前記スペーサ6による支持側に発生する変位が抑制され、この変位に伴う各部の損傷を防止することができる。スペーサ6による支持側の変位抑制は、前記蓋板54による挟持に限らず、スペーサ6を基板ボックス50内部の支持面52に接着する等の手段によっても実現可能である。但し、実施の形態に示すように、基板ボックス50に設けた開口を閉止するために本来必要な前記蓋板54を利用することにより、新たな部品及び工程を必要とせずに前記変位抑制が可能となる。

【0038】なお以上の実施の形態においては、本願出願人により特公平7-21433号公報に開示された構成を有するトルクセンサ1が用いられているが、本願発明は、トルクセンサ1の構成の如何に拘らず、該トルクセンサに対する給電及び/又は出力の取り出しを、ハウジングに取り付けた制御基板を介して行わせる構成としてある電動パワーステアリング装置全般に適用可能であることは言うまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明の第1発明に係る電動パワーステアリング装置においては、操舵トルク検出用のトルクセンサに対する給電及び出力取り出し用の制御基板を、操舵軸のハウジングの中途に設けた基板ボックスの内部に、その一側を固定支持し、他側を弾性体製のスペーサを介して弾性支持して取付けたから、周辺温度の変動時に、制御基板5とこれの取付け部との間

の熱膨張率の相違に起因して発生する伸縮量の差分を前記スペーサの変形により吸収して、前記制御基板に発生する応力を緩和することができ、この応力の作用により制御基板上の回路部品及び回路パターンに発生する損傷を未然に防止し、正確な検出トルクに基づく操舵補助を、長期に亘って安定して行わせることが可能となる。

【0040】また第2発明に係る電動パワーステアリング装置においては、制御基板を弾性支持するスペーサを、基板ボックスの支持面と基板ボックスを閉止する蓋板との間に挟持したから、スペーサによる支持部の剛性が強化され、走行中の振動等の外力の作用により制御基板の変形を防止し、これによる損傷を有効に防止することができる。

【0041】更に第3発明に係る電動パワーステアリング装置においては、固定支持部と弾性支持部とを、周辺温度の影響による伸縮量が大きい制御基板の長手方向両側に設定したから、スペーサの変形による伸縮差の吸収を有効に行わせ、制御基板上の回路部品及び回路パターンの損傷をより確実に防止することができる等、本発明は優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動パワーステアリング装置の要部の縦断面図である。

【図2】制御基板の取付け態様を示す図1のII-II線による拡大断面図である。

【図3】制御基板の取付け態様を示す図2のIII-III線による平面断面図である。

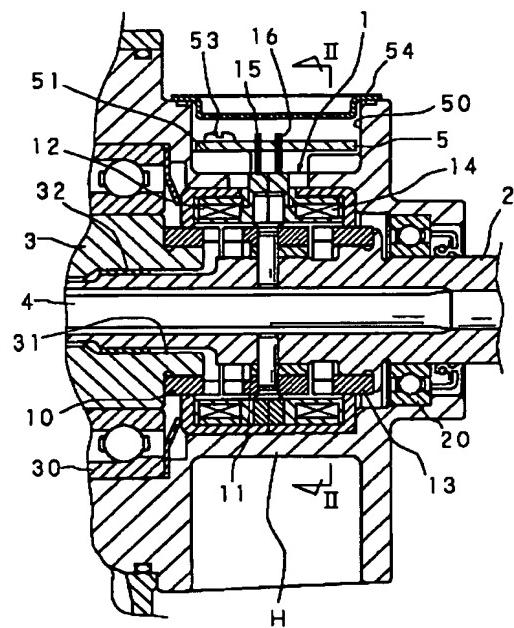
【図4】スペーサの外観斜視図である。

【図5】制御基板の取付け状態を模式的に示す説明図である。

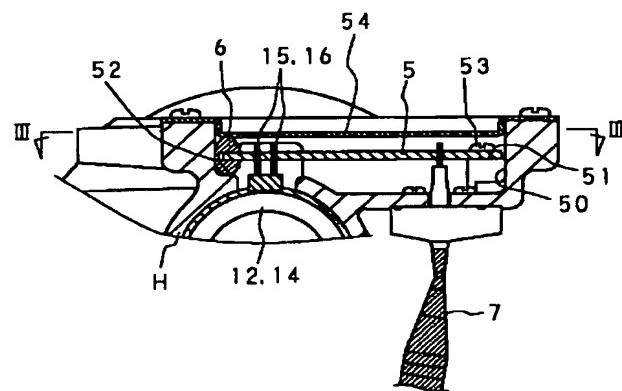
#### 【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | トルクセンサ  |
| 2  | 入力軸     |
| 3  | 出力軸     |
| 4  | トーションバー |
| 5  | 制御基板    |
| 6  | スペーサ    |
| 10 | 検知筒     |
| 11 | 検知筒     |
| 12 | 検知コイル   |
| 50 | 基板ボックス  |
| 51 | 支持面     |
| 52 | 支持面     |
| 53 | 止めねじ    |
| 54 | 蓋板      |
| H  | ハウジング   |

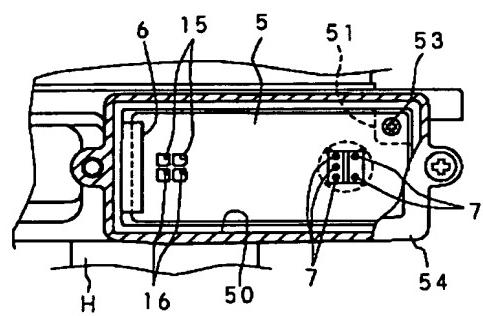
【図1】



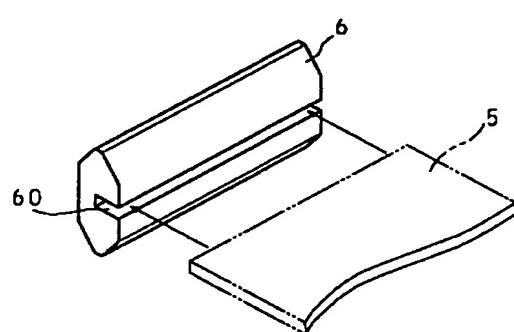
【図2】



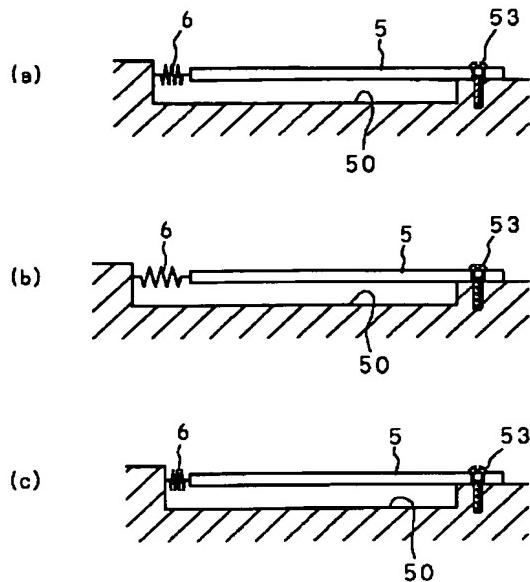
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 大須賀 章朗  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内

(72)発明者 笹口 伸幸  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内  
F ターム(参考) 2F051 AA01 AB05 BA03  
3D033 CA03 CA16 CA21 CA28 DB05